

Facultad Regional Multidisciplinaria de Chontales

FAREM – CHONTALES

“Cornelio Silva Arguello”



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN-MANAGUA

2019: “Año de la Reconciliación”

Seminario de Graduación para Optar al Título de Licenciado en Ciencias de la
Educación con Mención en Física –Matemática.

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

Propuesta Metodológica para el Proceso de Enseñanza -Aprendizaje del Caso
de Factorización” suma y diferencia de Cubos Perfectos”

AUTORES:

- ✓ Br. Manfredys Ráudez Núñez
- ✓ Br. Homar de Jesús Bonilla

TUTOR:

Ph. D. Prof. José Eligio Guzmán.

FECHA:

13 de abril del 2019.

¡A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD!

DEDICATORIA

A nuestros padres, e hijos que con toda su paciencia, sacrificios y con amor inmenso nos han apoyado en todas las situaciones de la vida, en las tristezas, alegrías, triunfos y fracasos, con una confianza que han depositado en nosotros para llegar a ser profesionales en ciencias de la educación y alguien que lograra servir de alguna forma a esta sociedad.

Muchas gracias estimados padres, e hijos por creer y confiar en nosotros, por brindarnos la oportunidad de ser sus hijos, espero recompensar todo lo que hicieron por nosotros, gracias por todos los valores que nos inculcaron y las ganas que siempre nos brindaron por seguir siempre hacia adelante y que nunca hay que retroceder, espero en Dios seguir contando con su apoyo incondicional.

Gracias a Dios, porque guiar mi camino en mi familia, trabajo y en lo académico, llenándonos de sabiduría y fortaleza y por no abandonarnos nunca ante las situaciones más difíciles de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a todas las personas que colaboraron brindando su apoyo a la elaboración de esta propuesta metodológica.

A Dios: por darnos la vida y permitirnos llegar a este punto de realización académico y profesional; brindándonos sabiduría y perseverancia en las diversas actividades que nos llevaron a culminar nuestra meta siendo Él quien nos indicó a diario la manera correcta de hacer las cosas y porque no nos abandonó nunca; nos brinda la fuerza para realizar todo en nuestra vida.

A Nuestros padres: por ser quienes formaron nuestra personalidad , y se preocuparon de nuestra educación; son los que se desvelan para que todo lo logremos con éxito, nuestro apoyo en todo momento y una mano amiga que siempre vela por que tengamos un buen futuro.

A nuestros maestros: como segundos padres que buscan sembrar en nosotros el don de la sabiduría ayudándonos a desarrollar todas nuestras habilidades y compartiendo con nosotros sus esfuerzos y conocimientos, para poder llegar a ser personas de bien.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

VALORACIÓN POR PARTE DEL TUTOR

Ph.D José Eligio Guzmán Contreras, Profesor del Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades de la *Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua*, hace constar que el Seminario de Graduación realizado por **Br. Manfredys Raudez Núñez Br. Homar de Jesús Bonilla**, para optar al título de Licenciados en Ciencias de la Educación con Mención en Física-Matemática, ha sido realizada bajo mi tutela y dirección.

Es meritorio resaltar que a lo largo del período de tutorías, los aspirantes realizaron los procedimientos indicados en las que se consensuaron los objetivos, así como la metodología, contenido y líneas de trabajo.

El presente trabajo de investigación responde a los objetivos planteados de manera sobresaliente, realizándose con excelente rigor científico. Se resalta el “**Propuesta Metodológica para el Proceso de Enseñanza -Aprendizaje del Caso de Factorización” suma y diferencia de Cubos Perfectos**” trabajo adaptado al contexto nicaragüense, cuyo diseño ha sido sometido a un profundo y riguroso análisis.

Así mismo se han desarrollado todas las fases del **Seminario de Graduación** en el ámbito del estudio propuesto, por lo que cumple con todos los requisitos para que pueda ser presentado y defendido ante el tribunal que se designe para tal efecto.

En la ciudad de Juigalpa-Chontales, a los ____ días del mes de _____ del año 201__.

PhD. José Eligio Guzmán Contreras.

Tutor

ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. JUSTIFICACION	3
4. OBJETIVOS	4
4.1 Objetivo General:	4
4.2 Objetivos Específicos:	4
5. DESARROLLO DEL SUBTEMA	5
5.1 Situación Internacional de la educación	5
5.2 Situación nacional de la educación	5
5.3 Contextualización de la educación en Nicaragua	6
5.4 Problemas y desafíos en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas	8
5.4.1 Problemas y dificultades a la hora de aprender matemáticas	8
Lenguaje complejo:	8
Maestros no calificados:	8
Creencias erróneas sobre la matemática:	8
Más teoría que práctica:	9
Factores psicológicos:	9
Factores físicos:	9
Factores biológicos:	9
5.5 Problemas y dificultades al enseñar matemáticas	9
Poco dominio de conocimientos previos:	10
Indisciplina:	10
Inasistencia:	10
Distractores en el aula:	10
Ciencia cerrada:	11
5.6 La importancia de la matemática en la vida diaria	11
5.7 Estrategias de enseñanza tradicional	13
5.8 Estrategias de enseñanzas innovadoras o modernas	15
5.9 Propuestas para impulsar un aprendizaje significativo en los estudiantes, en la temática de factorización	15
Motivación:	16

Comunicación afectiva:.....	16
Relacionar la temática con la vida diaria:	16
Conexión entre temáticas anteriores y posteriores:	16
Creatividad:.....	17
Utilizar materiales al alcance:	17
Independencia estudiantil:.....	17
Salir de la sección:	17
Teoría y práctica equilibrada:.....	17
Pausas:	17
5.10 Epistemología de la factorización.....	18
5.10.1 Los orígenes de factorización.....	18
5.10.2 Caso de Factorización suma o Diferencia de Cubos perfectos	18
Técnicas para enseñar los casos de factorización:	19
5.10.3 Definiciones importantes para entender las factorizaciones	20
Para determinar si un trinomio es cuadrado perfecto se debe:	21
Factorización de una diferencia de cuadrados.	21
Factorización de un trinomio de segundo grado.	22
5.10.4. CONTEXTUALIZACION DE LA MATEMATICA.....	22
5.11 Métodos didácticos para enseñanza-aprendizaje de factorización.....	24
6. PROPUESTA METODOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LOS ALGORITMOS DE FACTORIZACIÓN (SUMA O DIFERENCIA DE CUBOS PERFECTOS).....	25
6.1 Introducción.....	25
6.2 Justificación	26
6.3 Objetivos de la propuesta didáctica.....	26
6.4 Materiales didácticos a utilizar.....	27
6.5 Recursos tecnológicos	27
6.6 Criterios de evaluación	27
6.7 Aspectos generales de la Propuesta Didáctica.....	28
7. CONCLUSIONES.....	28
8. BIBLIOGRAFÍA.....	30
9. ANEXOS.....	32
9.1 Anexo 1. Propuesta didáctica	32

1. RESUMEN

Esta propuesta metodológica es interactiva con docentes y estudiantes de noveno grado. El propósito principal es apoyar metodológicamente la labor del docente afianzando y asegurando el aprendizaje de los estudiantes con relación al contenido de factorización. Este trabajo organizativo y participativo contiene conceptos y teorías que nos ayudan a comprender el problema, como surge y que nivel de trascendencia tiene en la época actual.

Además, contiene una propuesta metodológica, respondiendo a las necesidades donde se aplican los instrumentos. Se caracteriza la metodología implementada por enseñar Factorización, se describe el nivel de aprendizaje en cuestión de estudio y sugiere una propuesta metodológica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Los resultados de la evaluación diagnóstica que se tipifica en las medidas que son utilizadas, por ejemplo: en el refuerzo a los contenidos con problemáticas de aprendizaje; la planificación de los aprendizajes con estrategias metodológicas que contribuyan a la construcción del concepto de factorización; en la retroalimentación del contenido y en la readecuación del contenido con fines de una mejor apropiación del conocimiento.

Finalmente ayuda a saber cómo mejorar una buena retroalimentación (feedbacks) no solamente indica al estudiante en qué se equivocó, sino también en qué estuvo bien y sobre todo, cómo puede mejorar aquello en que presentó debilidades.

2. INTRODUCCIÓN

Una de las principales áreas que conforman a la Educación son las Matemáticas, siendo desde los tiempos más antiguos la base del desarrollo cognitivo y de razonamiento de los individuos. Las matemáticas forman parte del quehacer humano, práctico, que nos permite resolver problemas de una manera efectiva. Así pues, en la Educación, las matemáticas son la parte medular para la construcción de conocimientos y resolución de problemas aplicables a la vida diaria.

Sabiendo que la matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio y las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre, es indiscutible que la importancia de indagar problemas relacionados con su enseñanza y a la vez aprendizaje seguirá siendo de mucha relevancia para el ámbito educacional. De ahí que el procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del estudiante, es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia (Maliachi, 2010).

En el presente proyecto de investigación, titulado “Propuesta Metodológica para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje del Caso de Factorización (cubos perfectos)”, busca en gran medida la forma de acercar esta disciplina a la comprensión estudiantil, por otro lado, con la elaboración de una propuesta didáctica se deja la opción de aplicación que verifique como nuestros alumnos pueden aprender en forma diferenciada.

En el contenido de factorización, principalmente en el caso cubos perfectos, se analiza desde la perspectiva relacionándola con otras asignaturas como: Geometría, Geometría Analítica, y Cálculo diferencial e integral. Esto con la finalidad que los estudiantes que presentan mayor dificultad en su aprendizaje, vean la forma en que pueden aprender de diversas formas sencillas, no importando la asignatura. Por tales motivos transformar las prácticas de enseñanza de los docentes del área de matemáticas es fundamental en este trabajo.

Los instrumentos que se elaboraron son: entrevistas, Pre test. Con estos se logrará obtener información sobre las estrategias y los resultados de la futura aplicación de la propuesta.

Por eso es que el principal propósito de la investigación es concebir y aplicar una estrategia alternativa para la enseñanza-aprendizaje del tema de factorización, mediante la utilización de diversas técnicas y recursos didácticos, empleando una secuencia didáctica elaborada para mejorar la asimilación del caso cubos perfectos, mejorando de esta manera la calidad del aprendizaje en estudios posteriores que requieren en sí, la aplicación de este caso.

3. JUSTIFICACIÓN

En nuestro medio la forma de enseñar la descomposición factorial ha sido aplicada en forma directa por casos, utilizando el mínimo conocimiento de materia básica, estructura geométrica, ni mucho menos la parte didáctica. Esta realidad vinculada con grandes dificultades de enseñar que poseen los docentes y las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura, han creado fisuras graves que ocasionan reprobación de asignatura, desinterés de los estudiantes y hasta retiro de los centros educativos. Las deficiencias de la enseñanza y aprendizaje en los salones de clases, pasan desde la limitación en el uso de marcadores acrílicos, pizarrón y explicación teórica como únicos recursos, hasta la forma de explicar la descomposición factorial, en nuestro caso el cubo perfecto.

La experiencia que como docentes poseemos, y la necesidad de involucrar nuestro actuar en pro de aprendizajes relevantes en el estudiantado, ha ocasionado el interés por ofrecer una salida viable a la forma idónea de enseñar este contenido algebraico que a buena parte de los estudiantes le es dificultoso aprender.

Precisamente, debido a que pertenecemos a un centro de educación superior, y que dentro de sus políticas está aportar a la sociedad, nuestro trabajo tiene gran relevancia por ello, se busca cómo apoyar la praxis del docente, los aprendizajes de los estudiantes y el involucramiento de otros profesionales del magisterio que participen en el mismo .

Elaborar una secuencia didáctica que favorezca la búsqueda de objetivos comunes para mejorar la calidad de la enseñanza de matemática es razón fundamental para justificar este trabajo. Por tal razón, al tener una mejora en el proceso de enseñanza, por desarrollar una estrategia didáctica que facilite el aprendizaje del tema factorización suma o diferencia de cubos perfectos, en estudiantes de noveno grado de educación secundaria, es nuestro principal aporte a la comunidad educativa. De ahí, que este trabajo servirá de base para futuras investigaciones y para intervenciones de docentes en esta asignatura. Al igual, para seguir construyendo opciones didácticas que garanticen mejorar la enseñanza en diversos contenidos de matemática. Aportando así a los centros educativos, padres de familia y por ende, a los estudiantes que aprenderán mejor y con mayor facilidad.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General:

- Proponer estrategias metodológicas innovadoras que permitan un aprendizaje significativo del concepto de las expresiones algebraicas en la descomposición factorial de suma o diferencia de cubos perfectos.

4.2 Objetivos Específicos:

- Determinar las principales dificultades que existen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a nivel contextual.
- Identificar los factores que garanticen que los estudiantes comprendan la factorización de sumas y diferencias de cubos en la unidad de Álgebra en nuestro sistema educativo nacional.
- Elaborar una propuesta didáctica innovadora para la enseñanza y el aprendizaje de la factorización de la suma y diferencia de cubos perfectos que involucre diversas herramientas didácticas y metodológicas.

5. DESARROLLO DEL SUBTEMA

5.1 Situación Internacional de la educación

Los problemas del aprendizaje tienden a ser diagnosticados cuando los niños llegan a la edad escolar. Esto es porque la escuela se concentra en aquellas cosas que pueden ser difíciles para el niño, es por ello que el aprendizaje es desalentador y problemático tanto para los alumnos como para docentes. Sin embargo, existen muchas más causas, las cuales son las responsables de la debacle que sufre la educación.

Los problemas de la calidad de la educación pasan del ciclo primario al secundario, la matrícula en la escuela secundaria en América Latina y el Caribe se cuadruplicó desde 1990. En muchos países esta expansión fue posible estableciendo dos turnos en las escuelas y reduciendo el tiempo total de instrucción. En general, las escuelas de las Américas que imparten el ciclo secundario básico han sido utilizadas como sistema para eliminar a los estudiantes que no serían admitidos en las universidades. En Estados Unidos, aproximadamente el 75% de los estudiantes concluyen su educación secundaria, pero este porcentaje es menor en América Latina y el Caribe (Bellei, 2013).

El mejoramiento de la calidad y la eficiencia de la educación en las Américas se han desacelerado debido a la falta de capacidad para aprender de las innovaciones dentro de los sistemas nacionales y de las que se adoptan en otros países. En la mayoría de los casos, las funciones de planificación, elaboración del presupuesto y evaluación son independientes; sólo unos pocos Ministerios de Educación pueden asociar las variaciones en los insumos, las prácticas y los costos con indicadores de desempeño del sistema, como el porcentaje de alumnos que concluyen los estudios o el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Pocos países hacen esto de manera regular (McMeekin, 1998)

Claro que todo esto se ha podido ir solucionando poco a poco con trabajo duro y la ayuda apropiada, los niños con problemas de aprendizaje pueden aprender más fácil y exitosamente.

5.2 Situación nacional de la educación

El sistema educativo nicaragüense está constituido por cinco subsistemas:

- Educación básica, media y formación docente a cargo del Ministerio de Educación (MINED)
- Educación técnica y formación profesional a cargo del Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) y el MINED
- Educación superior bajo la coordinación del Consejo Nacional de Universidades (CNU)
- Educación extraescolar bajo la coordinación del MINED.

- El Subsistema Educativo Autonómico Regional de la Costa Caribe Nicaragüense (SEAR), que es la responsabilidad de las regiones autónomas bajo la coordinación del MINED e INATEC.

Pero a pesar de contar con un sistema educativo convenientemente dividido y supervisado por entidades relacionadas a la educación es necesario mencionar que Nicaragua es uno de los países que menos gasta por estudiante al año, mientras Nicaragua gasta alrededor de US 70 00 dólares por estudiante, otros países como Honduras gastan US 200 00 y Costa Rica US 700 00 dólares (Tunnerman, 2004).

Basándonos en eso, se evidencian las grandes limitaciones que presenta el Sistema Educativo en Nicaragua en lo que a equidad se refiere, además, cabe mencionar que con todas estas limitantes se ha ampliado la oferta de servicios educativos.

Nicaragua ha logrado importantes avances en la educación de los niños, en las últimas décadas. Sin embargo, a pesar de los avances, Nicaragua presenta importantes retos y desafíos para lograr que todos los niños y niñas en edad escolar tengan acceso a una buena educación. El sistema educativo nicaragüense exhibe dificultades para lograr que los niños realicen la transición primaria - secundaria. Esta situación tiende a ser peor entre los niños y jóvenes que habitan en zonas rurales o que pertenecen a las personas con menor poder adquisitivo (Näslund-Hadley & Arcia, 2012).

5.3 Contextualización de la educación en Nicaragua

En primer lugar, es necesario saber que la enseñanza no se resume solo en la escuela, los alumnos y docentes. La escuela se encuentra situada dentro de un contexto que la influye, con ciertos valores, normas, leyes, tradiciones, características sociales, culturales, económicas, políticas, etc. Por ello, es fundamental que los profesores conozcan el tipo de contexto en el cual sus alumnos se desenvuelven y por supuesto los niveles de aprendizaje y conocimiento adquiridos hasta ese momento (Ochoa, 2012).

Podemos decir que el contexto educativo es el conjunto de elementos y factores que favorecen, o en su caso, obstaculizan el proceso de enseñanza - aprendizaje escolar. Claro está que dependerá del docente que este sea capaz de ver ciertos elementos como potenciadores o limitadores.

Todas las personas estamos ubicadas en un contexto que activa y da sentido a nuestro quehacer como seres comunicativos y sociales. El contexto nos envuelve completamente como el agua de una piscina, pero a la vez facilita nadar en tanta acción humana individual, propia. Es difícil conocer toda la riqueza del contexto que se hace presente en nosotros (El Nuevo Diario, 2013).

En Nicaragua se vive en un contexto socio - político que permite identificar las potencialidades de los diferentes escenarios, y desde allí ir y seguir construyendo oportunidades de crecimiento orientadas hacia un buen vivir, en primer lugar, para quienes se encuentran en contextos más vulnerables (Van de Velde, 2016).

Nuestra educación se ha movido en diferentes contextos que de una u otra manera han sido de beneficio para hacer un cambio en ella, cabe mencionar que con cada cambio se nos abre la oportunidad de aprovechar nuestro contexto actual de forma que este impacte positivamente en nuestro sistema educativo.

La presencia de inversiones, plataformas educativas, la autoevaluación con miras a la acreditación de toda la educación superior; las iniciativas en marcha por parte del Ministerio de Educación (MINED) y del Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) para mejorar substancialmente la formación y eficiencia de los docentes; hacen ver que se debe seguir luchando para lograr estas metas (MiFamilia, 2008).

Somos seres sociables es por ello que es necesario considerar varios puntos de vista que nos permitan mejorar en todo momento la calidad educativa, hay que recordar que entre todos podemos hacer la diferencia y más aun siendo docentes nuestra responsabilidad crece de manera relativa, ya que tenemos en nuestras manos al futuro del país, en este caso nuestros estudiantes. Es por ello que debemos considerar: aprender a escuchar y a dialogar haciendo de ambos aprendizajes una acción permanente en el proceso educativo formal escolar y en el proceso educativo de la convivencia y desarrollo ciudadano.

En Nicaragua, según Van de Velde (2016) hubo muchos avances en cuanto a asuntos educativos. Este avance se expresó claramente en el Encuentro Nacional de Educación, celebrado el 14 de diciembre del año 2015 en Managua. Este encuentro fue muy importante por:

1. La articulación entre las instituciones nacionales directamente relacionadas (MINED, INATEC y CNU).
2. La articulación con y entre otros sectores relacionados como estudiantes, docentes y madres/padres de familia.
3. La visualización conjunta de las rutas de calidad educativa, permitiendo la suscripción de compromisos importantes de cara a años siguientes tales como: La actualización curricular, La formación docente, La evaluación de aprendizajes, el uso de tecnologías educativas y por supuesto la investigación educativa.
4. La apertura hacia la iniciativa y el emprendimiento.

Lo mencionado anteriormente, hacen ver que a pesar de tener buenas ideas y propósitos en nuestro país, algo no está saliendo a como debiera. Aspecto que lo describiremos a continuación.

5.4 Problemas y desafíos en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas

Las matemáticas desde tiempos inmemoriales han sido consideradas como una ciencia compleja, ahora, hay que pensar, si es difícil comprenderla, es necesario imaginarse lo “difícil” que es enseñarla, este dilema es el que viven muchos docentes a diario, claro está que algunos optan por limitarse solo a lo teórico, pero hay otros que siempre están buscando estrategias nuevas para hacer que los estudiantes puedan enamorarse de esta maravillosa rama y comprendan su enorme importancia para la vida (Flores, 2015).

Es por ello que para que un individuo sea capaz de enseñar, es necesario que antes reciba una instrucción sobre el área en la cual se va a desempeñar, es por tal motivo que primero nos centraremos en los problemas y dificultades a la hora de aprender, específicamente matemáticas. Para este fin utilizaremos el término estudiante, para asociarlo con aprendizaje.

5.4.1 Problemas y dificultades a la hora de aprender matemáticas

En base a nuestra experiencia y a estudios científicos, se ofrece una serie de dificultades en el aprendizaje y la enseñanza de matemática, que debemos tener en cuenta antes de preparar una propuesta didáctica para enseñar la factorización de sumas y diferencias de cubos perfectos.

Lenguaje complejo:

El primer problema que podemos citar es que la matemática utiliza términos científicos en lugar de usar términos empíricos, lo cual está bien, sin embargo, estos últimos son los más conocidos por los estudiantes, por ejemplo, los educandos pueden no comprender la expresión “El determinante de este arreglo de dos por dos, es igual al producto de los términos de la diagonal principal menos el producto de los términos de la diagonal secundaria” quizás, para ellos sea más conveniente escuchar “se multiplica en equis y después se resta”

Maestros no calificados:

Otra dificultad es la presencia de docentes que no poseen la suficiente capacidad intelectual como para abordar algunos contenidos, o no realizan de manera correcta la transposición didáctica, y esto contribuye a que los discentes sencillamente no comprendan los temas desarrollados.

Creencias erróneas sobre la matemática:

Muchos estudiantes consideran que las matemáticas son difíciles o escuchan a personas decirlo, y por ese pensamiento negativo se les dificulta aún más su comprensión.

Además, los educandos consideran que la matemática poco o nada tiene que ver con el mundo real. En muchas ocasiones, se trata de una enseñanza formalista, que se desvincula de un significado real, lo que favorece en los estudiantes aún más negativismo hacia esta materia. De este modo muchas actitudes dependen de la concepción que los profesores tienen de esta disciplina (Carrillo, 2009).

Más teoría que práctica:

Todos hemos escuchado “La práctica hace al maestro” claramente podemos aplicar esta frase a este apartado. Por lo general los docentes sobreexplotan la teoría y dejan de lado una parte importante en el aprendizaje de la matemática como es la práctica, un estudiante si se limita solamente a conocer la teoría estará construyendo solo una parte de sus conocimientos. Es como si a un bebé le explicaran como caminar, pero jamás lo han dejado que el practique para poder hacerlo de manera correcta.

Factores psicológicos:

Acá entramos en situaciones un poco más complejas, puesto que acá se debe de contemplar que un estudiante no puede, o le es difícil comprender un tema determinado debido a que el presenta un desequilibrio emocional ya sea por problemas familiares e incluso bulling.

Factores físicos:

En este apartado podemos citar a los estudiantes con deficiencias visuales, por ejemplo, se les complica aprender si no son capaces de ver correctamente lo que está sucediendo en clase.

Factores biológicos:

Desnutrición, imperfecciones sensoriales, fatiga, son algunos ejemplos de limitantes a la hora de aprender.

Como algo extra, se puede agregar que los alumnos perciben mal la realidad matemática, ya que lo que se les enseña para ellos está alejado del mundo real. Aplican fórmulas, pero sin entenderlas. Lo que conduce a un fracaso y a una pérdida de autoestima en muchos alumnos que se consideran, desde entonces, “negados para las matemáticas”.

5.5 Problemas y dificultades al enseñar matemáticas

Aunque este apartado parezca repetitivo no lo es, ya que la educación al igual que una moneda tiene dos caras. Esta el aprendizaje y luego la enseñanza. Nos vamos a centrar ahora a los problemas y dificultades que pueden presentarse a la hora de transmitir nuestros conocimientos obviamente apegados a la matemática.

Los docentes tienen que mantener sus conocimientos actualizados para poder estar acordes a los tiempos en los que se vive. Al igual que un ordenador necesita actualizar su sistema para mejorar su rendimiento, así mismo un docente necesita estar en constante capacitación para adaptarse a los posibles cambios que tenga el modelo educativo, y por supuesto para obtener

en sus estudiantes un aprendizaje de provecho y significativo. Utilizaremos el término docente, para referirnos a la enseñanza, centrándonos claro en las debilidades de su contraparte, en este caso los estudiantes.

Poco dominio de conocimientos previos:

El aprendizaje matemático implica el conocimiento de conceptos y métodos matemáticos que depende de la historia acumulada de aprendizajes del alumno en el área, condicionada a su vez por aspectos como su estilo de aprendizaje, el material empleado, las estrategias de enseñanza, etc. (Fernandez, 2009).

El no recordar o no tener una base sólida de conocimientos previos supondrá que los estudiantes no serán capaces de saber cuándo deben ser aplicados estos conocimientos adquiridos, lo que puede llevar a no usarlos cuando se precisa y a usarlos cuando no es adecuado.

Indisciplina:

Bueno acá es ineludible contemplar también si el docente tiene un buen dominio de grupo, ya que si tiene dominio pues la indisciplina en una sección será casi inexistente. En caso contrario este es uno de los problemas más comunes que enfrentan los maestros a diario, lo que conlleva a que la enseñanza se torne más difícil y en casos extremos imposible.

Inasistencia:

Vamos a imaginarnos como sería llegar a un hospital enfermo, y en ese hospital no hay personal, sería imposible que nos atendieran. Pues esto mismo se aplica en un aula de clase. La enseñanza no sería posible sin estudiantes presentes. Pero es obvio que la inasistencia de los discentes puede ser provocada por diversos factores que van desde simplemente desinterés o incluso problemas personales. En ambos casos la enseñanza se ve afectada, puesto que no se le puede enseñar a un asiento vacío.

Distractores en el aula:

Celulares, ruidos, voces, fotos, personas, música entre otras cosas pueden ser fácilmente un objeto que desvíe la atención de los alumnos lo que puede contribuir al poco interés por la clase y por ende la enseñanza también se verá afectada.

En general todo lo que a nuestro alrededor pueda llamarnos la atención. Por otra parte, la atención es selectiva y se fija en aquello que nos motiva. Para mejorar la atención hay que trabajar en un entorno adecuado y libre de estímulos que llamen la atención (Figueroa, 2008).

Estrés del docente:

Los maestros son propensos a sufrir de estrés y los problemas familiares, problemas con los alumnos, con el director e incluso los padres de familia, el programar, preparar la clase diaria entre otras cosas solo empujan cada vez más al docente hacia la ansiedad y el estrés. Por

tanto, si un maestro esta estresado normalmente eso se reflejará en su manera de explicar, y los estudiantes presentarán dificultades para comprender la temática en desarrollo.

Ciencia cerrada:

Como la matemática es una ciencia numérica, en ocasiones se piensa que un contenido solo puede ser abordado de una manera teórica, ese pensamiento sucede porque no se ha dedicado un tiempo extra para una preparación diferente, una renovación, si los estudiantes son fanáticos de algún videojuego, entonces, se puede buscar la forma de insertar ese esquema en la clase. Dicho de otra manera, este problema es uno de los más fáciles de solucionar.

De todo esto, se desprenden algunos desafíos para enseñar contenidos en Matemática, peor aún, si estos son de álgebra, aspecto que muchos estudiantes indican en no agradecerles tanto.

Imagen 1. Desafíos de la enseñanza matemática en Nicaragua.



Fuente: Elaboración propia.

5.6 La importancia de la matemática en la vida diaria

La importancia de la enseñanza de la matemática a grandes rasgos radica primeramente en la facultad para desarrollar la capacidad de pensamiento, es ineludible para el aprendizaje de otras disciplinas, también son necesarias para desarrollar habilidades laborales y dar respuestas a cuestiones científicas y tecnológicas. Ahora siendo un poco más claros podemos citar lo siguiente:

Día a día nos encontramos frente a las matemáticas, es por ello, que, sin estas, no podríamos hacer la mayoría de nuestras actividades rutinarias, necesitamos las matemáticas constantemente, en la escuela, en la oficina, cuando vamos a preparar un platillo, etc. En las

ciencias, las matemáticas han tenido un mayor apogeo porque representan la base de todo un conjunto de conocimientos que el hombre ha ido adquiriendo.

Si viajas a otros países, las leyes son diferentes, las costumbres son diferentes, la sazón de la comida también, y la diferencia más notaría quizás sea el lenguaje. Pero ¿Dónde quedan las matemáticas? Bueno, lo que sucede, es que la mayoría de las personas no nos damos cuenta de su presencia, sin embargo, aunque haya muchos idiomas, existe uno universal: las matemáticas. Todo el mundo entiende los números.

Ciertamente las matemáticas son un lenguaje, y un lenguaje universal. Por eso los científicos son capaces de comunicarse entre sí, aunque no comprendan el idioma con quien comparten su información. Las matemáticas son el único medio que tenemos para entender el mundo que nos rodea, por eso hablamos de la importancia de ellas.

Este mundo plantea al ser humano de hoy, nuevas condiciones y dimensiones en su formación, porque así exigen las necesidades: ‘Aprender a aprender’ ‘Aprender a crear’ ‘Aprender a investigar’ ‘Aprender a comunicarnos’ ‘Aprender a cooperar’ ‘Aprender a decidir’ ‘Aprender a imaginar’ ‘Aprender a cambiar’ ‘Aprender a ser autónomo’ ‘Aprender a ser flexible’ ‘Aprender a trascender’, que deben interiorizarse en la práctica docente y así lograr resultados fabulosos para el desarrollo integral del ser humano, optimizando sus potencialidades, en los ámbitos del saber, hacer y ser (Aguirre, 2013).

Además de todo esto, debemos destacar que también es necesaria para comprender y analizar la abundante información que nos llega a diario, también genera en la gente la capacidad de pensar en forma abstracta, encontrar analogías entre diversos fenómenos y crear el hábito de enfrentar problemas, tomar consecuentes iniciativas y establecer criterios de verdad y otorga confianza frente a muchas situaciones más.

Como valor cultural, amplía el universo del individuo ya que desarrolla hábitos de lectura, perfecciona habilidades investigativas y hace un mayor acopio del vocabulario en la asignatura y junto a todos estos elementos significativos aparecen las posibilidades de interpretar las situaciones históricas, vivencias emocionales que repercuten en la formación de valores y los principios morales del respeto y el agradecimiento a quienes han trabajado a favor de la humanidad (De la Osa, 2014).

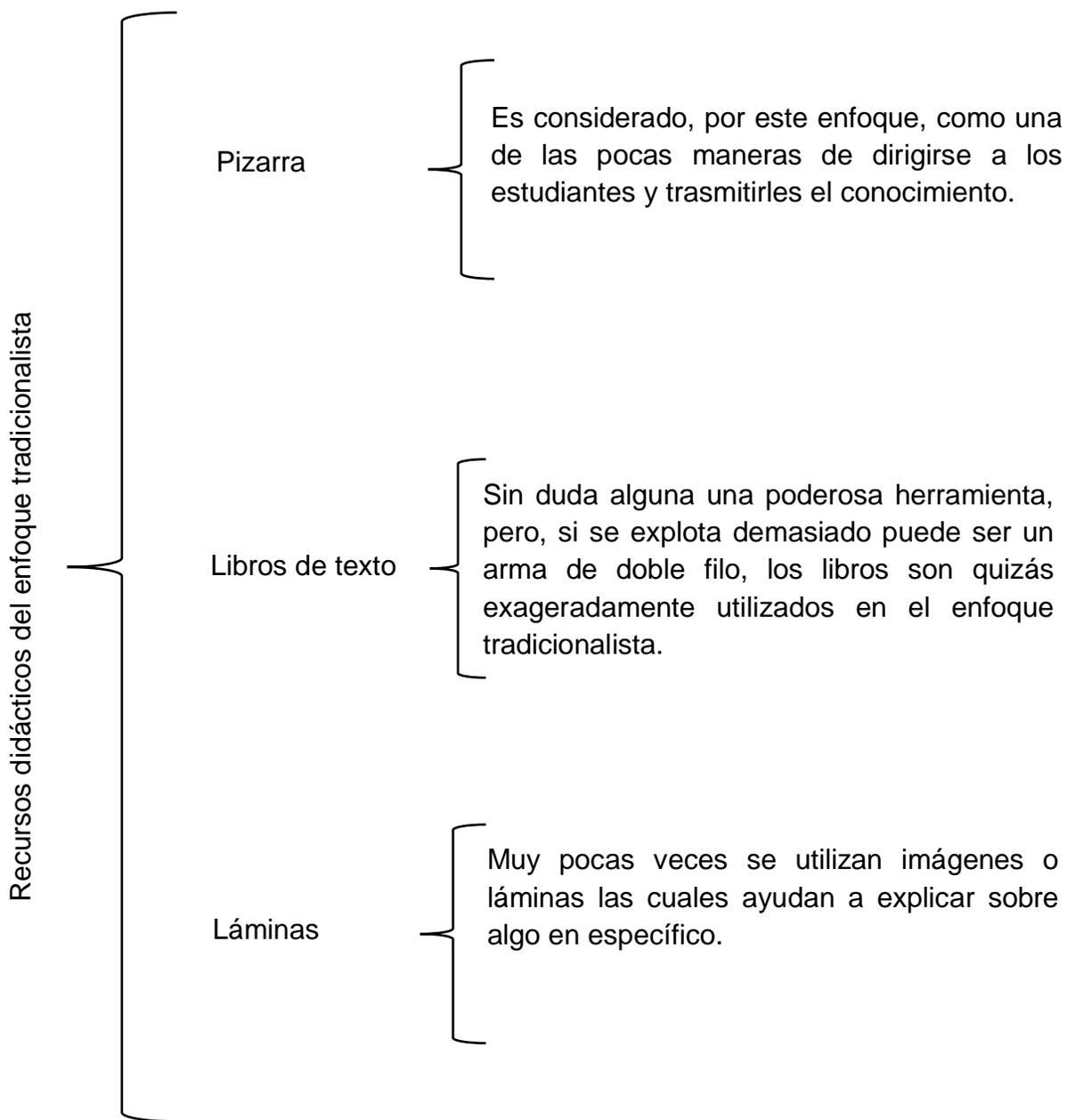
La Matemática ha sido y debe seguir siendo, una ciencia en busca de la verdad, una herramienta que acude en ayuda de todas las otras ciencias y actividades del hombre, “una actividad creadora de una belleza sólo asequible a los ojos del alma”, como decía Platón.

5.7 Estrategias de enseñanza tradicional

Una estrategia es un conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin, hablando de estrategias de enseñanza son aquellos procedimientos utilizados por docentes para promover un aprendizaje en los estudiantes.

Debemos de ser conscientes que no todas las personas pensamos de la misma manera, es por ello la frase que dice que: cada cabeza es un mundo, al igual que existen diversas variedades de animales, e incluso de plantas, así mismo es el ser humano, capaz de razonar y de actuar de manera distinta a otros sujetos. Es por ello que incluso la manera de transmitir nuestros conocimientos es muy variada, hablando de docentes estos utilizan un sin número de técnicas o estrategias que le permiten transmitir su conocimiento a los estudiantes, las cuales, dichas técnicas las clasificaré como tradicionalistas o innovadoras.

Esquema 1. Materiales para la enseñanza tradicional



Fuente Elaboración propia

5.8 Estrategias de enseñanzas innovadoras o modernas.

El modelo educativo ha experimentado diversos cambios a lo largo de la historia, y es más común toparse con docentes que optan por estrategias de enseñanza modernas en lugar de utilizar las tradicionales, aunque en muchas ocasiones un docente demasiado flexible con sus estrategias de enseñanza es más propenso a sufrir de indisciplina en el aula de clase, debido a que los estudiantes tienen más libertad en la sección, caso contrario a lo que sucedía con las técnicas tradicionales, que estas por lo general garantizaban en gran medida la disciplina.

La estrategia didáctica ha ido evolucionando a grandes pasos, lo cual nos da la oportunidad de adaptarnos a los nuevos cambios que presenta, debido a esto, la tecnología, en particular, ocupa un papel de mayor presencia en nuestros hogares e influye de manera significativa en la forma como nos comunicamos o trabajamos (Rangel, 2010).

No podemos dejar de lado que con la utilización de medios didácticos modernos se facilita la comunicación entre docentes y estudiantes. El internet, por ejemplo, permite obtener información relacionada con métodos y técnicas de enseñanza, compartir con colegas experiencias y a su vez de esta manera alimentarse de la experiencia de ellos.

Las estrategias didácticas modernas han tenido un gran impacto y ha dado un cambio profundo en la educación, con estas técnicas se despierta la curiosidad del estudiante y se puede interactuar con estos de una manera más sencilla, dándoles la oportunidad de que puedan ir más allá de lo que el docente pueda facilitar.

También le brinda la oportunidad al maestro de descubrir nuevos campos de aprendizaje, dando tanto al docente como al estudiante una aptitud de innovación e investigación constante de cambio y actualizaciones. La nueva tecnología incita el deseo de aprender y crear el puente hacia el aprendizaje independiente; pero sin olvidar que es fundamental la presencia y motivación de los maestros en los educandos.

5.9 Propuestas para impulsar un aprendizaje significativo en los estudiantes, en la temática de factorización

Cuando se inicia en la escuela, se nos provee de las herramientas necesarias para construir paso a paso nuestros conocimientos, sin embargo, es indudable la importancia que tienen las matemáticas en la vida diaria, pero también debemos estar conscientes que la manera de enseñar los contenidos, puede influir de manera positiva o negativa en su comprensión.

La misión del MINED básicamente es la de formar a las y los jóvenes y adultos con una educación en desarrollo humano, con competencias fundamentales, principios y valores que le permitan aplicar los distintos saberes adquiridos a situaciones reales de la vida, así como una inserción eficaz al mundo laboral (MINED, 2011).

Por otro lado, son muchos los obstáculos que en ocasiones dificultan el alcance de estos objetivos, el tiempo es un factor determinante en el desarrollo de una clase, en MINED (2011) se hace una alusión a ello en el Programa de Estudio de Educación Secundaria para octavo y noveno grado:

“La transformación curricular se propone cambiar la tradición horaria, a través de la organización del horario escolar en bloques, a partir del segundo ciclo de la Educación Primaria, del quinto grado al undécimo grado de Educación Secundaria, donde, durante un bloque de clase los docentes tendrán a sus estudiantes por dos periodos continuos, a fin de disponer de más tiempo para el desarrollo más eficaz del currículo” (P.15).

De todos los aspectos a contemplar dentro de la escuela, parece evidente considerar el aprendizaje de los alumnos como el centro de interés del proceso educativo. Esta evidencia está provocando la necesidad de priorizar el proceso de aprendizaje del alumnado por encima del hecho tradicional de enseñar.

A continuación, se pondrá en evidencia una guía la cual ayude al docente para lograr que los estudiantes de secundaria, obtengan un aprendizaje significativo de la factorización:

Motivación:

Es básica para un aprendizaje sostenido y para mantener un nivel óptimo de trabajo. Antes de desarrollar la temática de factorización de suma o diferencia de cubos es importante mantener una buena motivación en los estudiantes, de esa manera se podrá contar con su entera disposición en la introducción de un nuevo contenido. Hay que recordar que:

- La motivación está directamente relacionada con el aprendizaje.
- La motivación retroalimenta el aprendizaje significativo y viceversa.

Comunicación afectiva:

La trascendencia de este apartado radica en que si existe una buena comunicación entre docente y alumno eso creará un ambiente de confianza y tranquilidad, logrando esto se podrá obtener información de los estudiantes, lo cual nos facilitará el saber cuáles son las dificultades de comprensión de la temática en estudio.

Relacionar la temática con la vida diaria:

El alumnado se implica más si el trabajo está relacionado con su quehacer diario, mejorando su participación en el proceso de aprendizaje a la vez que se facilita la transferencia de conocimientos.

Conexión entre temáticas anteriores y posteriores:

Es fundamental que los estudiantes recuerden con que contenidos están ligadas los casos de factorización, no es necesario volver a desarrollar todo lo anterior a ellas, sino más bien que los estudiantes recuerden o tengan una noción de estas.

Creatividad:

Está relacionada con la inteligencia siendo una combinación, una asociación y una transformación de elementos conocidos para tener un resultado novedoso, pertinente y original que dé un buen resultado. La creatividad posibilita la creación de múltiples soluciones ante una misma situación. Usar la imaginación del profesorado produce resultados novedosos y diversificados.

Utilizar materiales al alcance:

Este apartado está levemente ligado al anterior puesto que, si no se tienen los materiales adecuados para desarrollar una clase “diferente”, es necesario recurrir a la imaginación del docente. Pero acá es necesario pensar que lo que los estudiantes recuerdan más es lo que pueden ver o tocar y que mejor que iniciar la clase con algunas láminas, usar materiales atractivos y diversificados estimula al alumnado, y por supuesto ir cambiando el soporte didáctico en el que se hacen los trabajos, motiva a aprender.

Independencia estudiantil:

Es necesario hacer notar al estudiante que él es capaz de indagar acerca de las funciones trigonométricas, y lo que se enseña en clase puede en muchas ocasiones abordarse de diferentes maneras, es por ello que, si un estudiante es independiente, su aprendizaje será mejor puesto que el mismo descubrirá más caminos que conducen a una misma respuesta.

Salir de la sección:

El hecho que los estudiantes salgan del aula en una clase matemática constituye un cambio para la mentalidad del educando, bastará con hacer un recorrido con ellos para apoyarse del medio y una vez más hacer notar la importancia y aplicación de la factorización en la vida diaria.

Teoría y práctica equilibrada:

No podemos iniciar un contenido si antes no se les brinda a los estudiantes las herramientas teóricas necesarias para poder afrontar las situaciones nuevas de aprendizaje, pero tampoco es correcto abusar de la teoría, puesto que estamos contribuyendo a que los discentes piensen en la matemática como una ciencia de teoría y no de aplicaciones. Una vez dadas las armas internas podremos pasar a la práctica para enfrentar situaciones externas.

Pausas:

Es importante que los docentes hagan pequeñas pausas en el desarrollo de un contenido para saber si los estudiantes han comprendido de manera correcta lo explicado, aunque la factorización es un contenido que demanda dedicación y memoria, el factor tiempo no debería ser un limitante, así que se puede dar el lujo de detenerse para identificar en que se está fallando en la transmisión de conocimientos.

5.10 Epistemología de la factorización

5.10.1 Los orígenes de factorización

La factorización ha sido un tema del cual han tratado numerosos matemáticos importantes, haciendo un recorrido por la historia de las matemáticas, específicamente con la solución de ecuaciones polinómicas con coeficientes racionales.

La factorización es una de las herramientas más empleadas en el trabajo matemático para “transformar” una expresión algebraica de manera conveniente, para resolver algún problema. Tiene una importancia apreciable a través de la historia, es la solución de ecuaciones algebraicas; de hecho, en un primer momento, la factorización surge ante la necesidad de solucionar problemas de la vida cotidiana.

Los Babilonios (2500 a.C.), con una sociedad bastante organizada para la época, dividida en tres clases sociales, la clase superior a la que pertenecían los gobernantes y sacerdotes, la clase inferior compuesta por las personas libres y una tercera clase conformada por los esclavos (Clavijo, 2014).

El desarrollo del conocimiento científico como tal estaba en manos de los sacerdotes y muy ligado a la religión y a lo mítico, solo algunos gobernantes se dedicaban al estudio a manera de pasatiempo, aunque es muy probable que sus clases altas también utilizaran los conocimientos científicos de la época, como los astronómicos y matemáticos con fines arquitectónicos, administrativos, militares o mercantiles.

Los Babilonios habían dejado unas tablillas de arcilla en donde se relacionaban los cuadrados, cubos y recíprocos de algunos números a las que no se les habían dado suficiente utilidad para ser consideradas; sin embargo se sabe que ellos aportaron con estas tablas a la solución de problemas cotidianos a través de ecuaciones simples y cuadráticas, utilizando la dialéctica, desarrollaron el método para “completar cuadrados”.

Actualmente se conoce también como “cubos perfectos” aunque no estaba presente aún el uso del álgebra como se conoce hoy, como un procedimiento o método a seguir, se evidencia en algunos escritos el uso de la palabra (la retórica) para referirse a un problema determinado.

5.10.2 Caso de Factorización suma o Diferencia de Cubos perfectos

¿Cómo reconocer?: Siempre son dos términos sumados o restados que tienen raíz cúbica

¿Cómo factorizar?

Cuando es una suma ($x^3 + y^3$): Abrir dos pares de paréntesis, en el primer paréntesis sacar raíz cúbica del primero más (+) raíz cúbica del segundo, en el segundo paréntesis: el primero al cuadrado menos (-) el primero por el segundo más (+) el segundo al cuadrado.

Cuando es una resta ($x^3 - y^3$): Abrir dos pares de paréntesis, en el primer paréntesis sacar raíz cúbica del primero menos (-) raíz cúbica del segundo, en el segundo paréntesis: el primero al cuadrado más (+) el primero por el segundo más (+) el segundo al cuadrado

Técnicas para enseñar los casos de factorización:

- Hacer preguntas que los hagan pensar
- No esperar respuestas muy Rápidas
- Discutir con el compañero antes de contestar
- Aprovechar cuando un alumno se equivoca
- Persistir con un alumno y darles pistas
- Memorizar reglas
- Darle cabida a la espontaneidad de los jóvenes
- Plantear actividades motivadoras e innovadoras
- Empatía con los estudiantes
- Usar diversas herramientas didácticas.

Uno de los aspectos importantes son los siguientes:

Cómo reconocer: Siempre son dos términos sumados o restados que tienen raíz cúbica

Cómo factorizar:

Cuando es una suma (x^3+y^3) abrir dos pares de paréntesis, en el primer paréntesis sacar raíz cúbica del primero más (+) raíz cúbica del segundo, en el segundo paréntesis: el primero al cuadrado menos (-) el primero por el segundo más (+) el segundo al cuadrado.

Cuando es una resta ($x^3 - y^3$): Abrir dos pares de paréntesis, en el primer paréntesis sacar raíz cúbica del primero menos (-) raíz cúbica del segundo, en el segundo paréntesis: el primero al cuadrado más (+) el primero por el segundo más (+) el segundo al cuadrado.

En otras palabras:

La factorización de una suma de cubos es el producto de un binomio por un trinomio, donde el binomio es la suma de las raíces cúbicas de los términos cúbicos y el trinomio es el cuadrado de la primera raíz cúbica, menos el producto de ambas raíces cúbicas, más el cuadrado de la segunda raíz cúbica.

Para la factorización de la diferencia de cubos, el modelo matemático sólo difiere del modelo anterior en los signos de dos de sus términos como se observa a continuación:

$$x^3 - y^3 = (x - y) (x^2 + xy + y^2)$$

5.10.3 Definiciones importantes para entender las factorizaciones

Factorización

Es una técnica muy importante en las matemáticas de acuerdo con “La Factorización es una técnica que consiste en la descomposición de una expresión matemática que puede ser un número, una suma o resta, una matriz u polinomio en forma de producto”. (Pastrana R. , 2017, pág. 5)

Existen distintos métodos de factorización, dependiendo de los objetos matemáticos estudiados, el objetivo es simplificar una expresión o reescribirla en “bloques fundamentales”, en particular factorizar un polinomio consiste en expresarlo como un producto de otros polinomios, cada polinomio en el producto es un factor del polinomio original.

Expresión algebraica: combinación de letras y números ligada por los signos de las operaciones: adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación existen diferentes tipos: Monomio, Binomio, Trinomio y Polinomio.

Término: es una expresión algebraica elemental donde se encuentran solo operaciones de multiplicación y división de números y letras el número se llama coeficiente y las letras conforman la parte literal.

Tanto el número como cada letra pueden estar elevados a una potencia. En una expresión algebraica con varios términos, éstos están separados con signos de suma y resta.

Martínez (2014), expresa que la factorización es una operación que nos recuerda lo que es la multiplicación ya que en una multiplicación los términos a multiplicar son llamados factores, por lo que se trata en este caso de que a partir del resultado, se conozca cuáles son los términos que lo originan.

Los 3 casos de productos notables ya explicados, dan origen a resultados que si se identifican, se puede saber con precisión los factores.

Por ejemplo, se ha mencionado que el cuadrado de un binomio da como resultado un trinomio cuadrado perfecto. Luego entonces si conocemos y podemos identificar que la expresión es un TCP (Trinomio Cuadrado Perfecto), entonces sabremos cual es el binomio que lo origina, como ya en firma anterior has practicado llenando las tablas del tema.

Pasemos pues a la factorización de un trinomio cuadrado perfecto.

Para determinar si un trinomio es cuadrado perfecto se debe:

1. Identificar los términos primero y tercero que sean cuadrados perfectos obteniéndoles su raíz cuadrada.
2. El término intermedio debe corresponder al doble producto de la raíz cuadrada de los dos términos del punto anterior.

Por ejemplo:

Si se tiene al trinomio:

$$a^2 + 2ab + b^2$$

Se identifican los dos términos que son cuadrados perfectos

a^2 : Su raíz cuadrada es: a

b^2 : Su raíz cuadrada es: b

El término intermedio corresponde al doble producto de las raíces de los dos anteriores es decir $2ab$.

Por lo tanto $a^2 + 2ab + b^2$ es un trinomio cuadrado perfecto. (p. 13-15)

Factorización de una diferencia de cuadrados.

En una sección anterior se describió el proceso para obtener el producto de binomios conjugados, lo cual da como resultado una diferencia de cuadrados, y en esta sección se realizará lo contrario, es decir, a partir de la diferencia de cuadrados, determinar los binomios conjugados.

Es conveniente para facilitar mejor la comprensión que se realice un repaso del tema de binomios conjugados.

En primer lugar hay que recordar que la diferencia de cuadrados son dos términos que están elevados al cuadrado y entre ellos existe la operación de resta. **Por ejemplo** $n^2 - 25$ al obtener la raíz cuadrada de cada uno tenemos: n^2 : su raíz cuadrada es n , 25 su raíz cuadrada es 5 . También verificamos que haya una resta entre ellos, lo cual efectivamente se cumple. Luego cada uno de los binomios se arma con la raíz cuadrada obtenida de cada uno, en este caso “ n ” y “ 5 ”, pero con la condición de que uno sea con signo positivo y otro negativo, esto es: $(n + 5)(n - 5)$

Factorización de un trinomio de segundo grado.

(Se sugiere repasar el tema de binomios con término común)

Para realizar la operación contraria al producto de binomios con término común se procede de la siguiente forma: teniendo en cuenta que el término de segundo grado para ilustrar el proceso en el ejemplo 1 es " x ", pero puede ser alguna otra variable.

Trinomio de la forma: $x^2 + bx + c$

El proceso de factorización consiste en poder relacionar los valores (coeficientes) de b y c .

Para poder factorizar esta expresión debemos retomar los conceptos de productos notables. En este punto debemos saber que el producto de dos binomios de la forma " $x + m$ " nos arroja como resultado este tipo de trinomio.

Por tanto la factorización de este trinomio debe ser de la forma: $(x + m)(x + n)$

Resolviendo el producto notable tenemos: $x^2 + (m + n)x + mn$

Comparando este resultado con la forma estudiada llegamos a la conclusión de que:

$$b = m + n \text{ Y } c = mn$$

De esta manera para poder factorizar un trinomio de este tipo debemos de buscar dos números que sumados nos den como resultado el coeficiente del término lineal " b " y multiplicados den como resultado el término independiente " c "

Actualmente el año 2019 el Ministerio de Educación de Nicaragua implementó a nivel nacional una nueva forma de enseñar las matemáticas (Matemáticas Amigables) proponiendo una estrategia llamada plan pizarra.

5.10.4. CONTEXTUALIZACION DE LA MATEMATICA

El ministerio de educación (MINED) durante el año 2019 utiliza un libro de texto recién editado da una serie de ejercicios para resolver cuyo esfuerzo realizado en el marco del "Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Matemática en Educación Secundaria" (NICAMATE), implementado por el Ministerio de Educación en coordinación con la UNAN – MANAGUA, UNAN – LEÓN, y el apoyo técnico de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

La matemática es una herramienta potente en el desarrollo de cada una de nuestras vidas; nos ayuda a resolver problemas complejos con mayor facilidad, a contar con un razonamiento matemático capaz de ser crítico, analítico y práctico. En definitiva, a vivir con éxito, en un mundo cada vez más desafiante ante los cambios sociales y los avances tecnológicos.

Cada contenido de este libro, es abordado de manera que resulta fácil de comprender, y con el apoyo de tu docente lograrás adquirir conceptos y procedimientos matemáticos, necesarios para el desarrollo de conocimientos y habilidades que favorecen tu formación integral.

Tenemos la certeza que tu encuentro con estos saberes será muy satisfactorio, ya que este libro ha sido elaborado por un equipo altamente calificado que nos plantea una metodología amigable, retadora y exigente, con el propósito de que los conocimientos matemáticos te enriquezcan, sean mejor entendidos y puedan integrarse en tus quehaceres cotidianos con mayor facilidad.

Desafío

Suma o diferencia de cubos

P

- a) Efectúe el producto $(x + y)(x^2 - xy + y^2)$ para verificar que es igual a $x^3 + y^3$.
 b) Efectúe el producto $(x - y)(x^2 + xy + y^2)$ para verificar que es igual a $x^3 - y^3$.

S

$$\begin{aligned} \text{a) } (x + y)(x^2 - xy + y^2) &= x(x^2 - xy + y^2) + y(x^2 - xy + y^2) \\ &= x^3 - x^2y + xy^2 + x^2y - xy^2 + y^3 \\ &= x^3 + y^3 \end{aligned}$$

$$\text{Por tanto, } (x + y)(x^2 - xy + y^2) = x^3 + y^3.$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (x - y)(x^2 + xy + y^2) &= x(x^2 + xy + y^2) - y(x^2 + xy + y^2) \\ &= x^3 + x^2y + xy^2 - x^2y - xy^2 - y^3 \\ &= x^3 - y^3 \end{aligned}$$

$$\text{En consecuencia, } (x - y)(x^2 + xy + y^2) = x^3 - y^3.$$

Como docentes de Matemática podemos analizar y comprender que el Libro actual en la página 16 presenta este contenido como “DESAFIO” por lo que se comprenderá que es uno de los casos más complejos de la factorización. Existe poca información de estrategias de aprendizaje solo información cruda por lo que caeríamos al tradicionalismo y es por eso nuestro interés en proponer una nueva alternativa para enseñar esta temática

Las estrategias de enseñanza más utilizadas en la factorización es la resolución de problemas prácticos que lo hacen expositivamente, igualmente los métodos geométricos porque permiten explicar el sentido lógico de las estructuras algebraicas, así como la memorización de dichas estructuras.

También, se enseña factorización relacionándolos con los productos notables y mencionando las formas posibles para identificar cada caso de descomposición factorial, algo importante a mencionar, es que se utiliza mapas conceptuales para explicar y demostrar las soluciones de los casos de descomposición algebraica.

5.11 Métodos didácticos para enseñanza-aprendizaje de factorización

Desarrollo de las destrezas procedimentales:

El desarrollo de las destrezas procedimentales se refiere a conocer, los procedimientos matemáticos, conocer cómo y cuándo usarlos apropiadamente, y ser flexible ante la posibilidad de adaptarlos a las diferentes tareas propuestas.

Según (García, 2014) especifica que las destrezas procedimentales son muy importante en el proceso de enseñanza y obtener de este modo aprendizaje significativo en la disciplina de matemática, así como en la factorización especialmente en el caso de suma o diferencia de cubos perfectos.

Comunicar, explicar y argumentar matemáticamente.

La habilidad de explicar y justificar los procesos y el resultado de las tareas se apoya en la capacidad de establecer relaciones entre las nociones y procesos matemáticos. El desarrollo de esta capacidad se desarrolla a lo largo de toda la etapa y se apoya en la posibilidad de que proporcione regularmente oportunidades que puedan hablar de los conceptos y procedimientos que han utilizados y proporcionar razones del por qué han hecho lo que han hecho.

La capacidad de comunicar, explicar y argumentar matemáticamente significa que los estudiantes lleguen a ser capaces de proporcionar suficientes razones para que sus compañeros y el profesor puedan llegar a intuir por qué han hecho lo que han hecho. (p.18)

Pensamiento estratégico: capacidad de formular, representar y resolver problemas.

Para formular un problema se debe ser capaz de identificar aquello que puede ser relevante y de establecer relaciones, por consiguiente un aspecto de esta capacidad se manifiesta cuando los alumnos llegan a ser capaces de identificar estructuras generales en situaciones diferentes.

Desarrollo de actitudes positivas hacia la propia capacidad matemática y confianza matemática en uno mismo.

El desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas se relaciona con ser capaz de resolver las tareas matemáticas y de aprender matemáticas considerando útil y con sentido el contenido matemático.

La valoración de las aportaciones deben de hacerse desde que realmente pueden estar aportando al proceso de establecer conexiones o de comunicar, entendidas de esta forma el desarrollo de actitudes positivas esta vinculados al tipo de oportunidades que se presenta en las clases y al tipo de tareas matemáticas que se les demanda, difícilmente se podrá desarrollar actitudes positivas hacia sus propias capacidad matemática si los únicos tipos de problemas y tareas son algorítmicas.

La posibilidad de resolver problemas con diferentes niveles de exigencias matemáticas junto a la estructura de interacción que un profesor construye en su aula son por tanto elementos importantes en el desarrollo de las actitudes. En esto momentos se está empezando a asumir que la disposición de los estudiantes hacia las matemáticas es un factor importante en la determinación de su éxito educativo.

6. PROPUESTA METODOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LOS ALGORITMOS DE FACTORIZACIÓN (SUMA O DIFERENCIA DE CUBOS PERFECTOS)

6.1 Introducción

Esta propuesta didáctica promueve un rol del docente activo y generador de propuestas de actividades para los estudiantes que involucren un sentido innovador de aprendizajes competenciales en los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, se busca implementar con esta propuesta, herramientas atractivas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en contenido de factorización de sumas y diferencias de cubos perfectos, aprovechando materiales y herramientas que actualmente se posee. Por ende, se utilizarán actividades que tengan un componente atractivo y motivacional; todos respetando la secuencia didáctica con un orden lógico que propicie el entendimiento en el contenido por parte del estudiante y una retroalimentación en el colegio.

6.2 Justificación

En el marco del proceso propuesto por el Ministerio de Educación (MINED), en donde se pone de manifiesto la búsqueda de alternativas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas, se plantea dentro de sus lineamientos la necesidad de Adoptar estrategias que garanticen la formación de los estudiantes desde una concepción diferente. Con el propósito de incluir actividades mediadas didácticamente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje para poder ir optimizando esquemas metodológicos y formas de enseñanza cotidiana que permitan a las estudiantes involucrarse de manera participativa y comprometida en la dinámica propia del desarrollo de competencias matemáticas y para la vida. Aspectos sugeridos por el MINED en su currículo actual y en sus ejes transversales.

Por tanto, esta propuesta se justifica por sí sola, en el hecho de propiciar una forma diferente de enseñar matemática, por la apertura de la planificación a clases en donde el estudiante es sujeto activo de su propio aprendizaje con la guía del docente, y como una forma de enseñar a los docentes y comunidad educativa los alcances de estrategias bien desarrolladas en la enseñanza y en los resultados que se pueden obtener en los aprendizajes estudiantiles.

Una secuencia de enseñanza permite la interacción entre los diferentes actores del proceso educativo mediante una mediación activa donde se construye el conocimiento por medio de las diferentes actividades que los constituyen, dando respuesta a una temática definida a través de recursos didácticos relacionados con el campo o ámbito de la educación, donde se pretende que el individuo se apropie de nuevos conocimientos a partir del análisis, la reflexión y el aprendizaje colaborativo en matemática.

La propuesta que se presenta a continuación nace de la necesidad de inculcar una cultura planificadora de la enseñanza que involucre estrategias que han dado resultado en otros contextos y que se necesitan en nuestro país, de ahí el aporte directo para mejorar la praxis magisterial y la cultura de nuevas formas de enseñar esta ciencia exacta.

6.3 Objetivos de la propuesta didáctica

- Promover el uso de actividades secuenciadas didácticamente para la enseñanza de la factorización de la suma y diferencia de cubos perfectos como eje primordial en los aprendizajes de los estudiantes.
- Inculcar actividades que promuevan las competencias educativas en los estudiantes por medio de secuencias didácticas bien organizadas lógicamente.
- Aplicar los conocimientos sobre factorización en los diversos trabajos de centro que realicen los estudiantes.

6.4 Materiales didácticos a utilizar

* Materiales manipulables.

* Imágenes.

* Libro de texto.

*Pizarra.

*Marcadores acrílicos.

*Cubo de Rubik.

6.5 Recursos tecnológicos

* Tv plasma.

* Internet.

* YouTube.

*Data show.

6.6 Criterios de evaluación

La evaluación tendrá un carácter formativo, regulador y orientador de la actividad educativa, al proporcionar una información constante que permita mejorar tanto los aprendizajes como la práctica docente. La evaluación se constituye así en esta propuesta en un elemento primordial para la mejora de la actividad docente, de la calidad del centro educativo y, especialmente, del proceso de aprendizaje de los alumnos.

Por su carácter formador, la evaluación será considerada un componente del proceso educativo que promueve el aprendizaje en la propuesta. Aplicada sobre el proceso de aprendizaje debe capacitar al alumnado para aprender mejor, contribuyendo al dominio de las competencias clave y favoreciendo la construcción sólida de nuevos aprendizajes. Aplicada sobre el proceso de enseñanza debe proporcionar herramientas al profesorado para su desarrollo profesional.

El carácter sumativo de la evaluación, como progresión en la adquisición de las competencias claves y del logro de los objetivos de la etapa se aplica sobre el final del proceso y las metas planteadas tanto para la evaluación del aprendizaje como de la enseñanza.

La evaluación la vamos a realizar desde dos niveles: de los alumnos y del proceso de enseñanza/aprendizaje.

6.7 Aspectos generales de la Propuesta Didáctica

Se insta a que se promueva la participación en la enseñanza de los algoritmos de factorización con estrategias como el trabajo en equipo, estudiantes monitores, lluvias de ideas, clases expositivas, debate, actividades en la pizarra y experiencias previas; contribuyendo a la construcción colectiva del conocimiento.

En matemática el enseñar el algoritmo de factorización es más fácil y comprensible aprender a través de recursos didácticos y tecnológicos como son: uso de texto, elaboración de figuras geométricas, uso de pizarra, páginas con ejercicios, computadoras, celulares, Tablet, videos y aplicaciones Android.

Por otra parte se debe tener en cuenta que los criterios de evaluación de los aprendizajes en esta temática deben ser definidos o redactados en función de: indicadores de logros; competencias, resultados de aprendizaje y resolución de sistemas de prácticas compartidas.

Además, la relación de objetivos-actividades-contenidos es relevante en la planeación de la evaluación de los aprendizajes, porque configura los demás elementos como modos de interacción, mediaciones necesarias y formas de evaluación.

(Ver propuesta Didáctica en anexos)

7. CONCLUSIONES

El proceso de enseñanza-aprendizaje, involucra múltiples aspectos que le impregnan laboriosidad a la tarea educativa. Tal afirmación adquiere fuerza en el contexto educativo actual, donde los cambios innovadores exigen el desarrollo de nuevas competencias, primordialmente para el profesor que debe actualizar su forma de dar clase, promover una planificación acorde a nuestros tiempos y para los estudiantes.

En este escenario donde la generación de modelos educativos apoyados por diversos materiales y herramientas, se hace necesario crear propuestas didácticas que motiven el aprendizaje en los estudiantes. La propuesta que se ha elaborado, abre las pautas para explicar con mayor facilidad contenidos tan rígidos y abstractos como lo es la factorización, se presentan elementos que motivan las clases, aprovechamiento del tiempo, y aprendizajes fuertes adquiridos por los estudiantes.

El planificar actividades con una secuencia lógica en matemática, beneficia en gran medida a los estudiantes, al maestro en su planificación y al mejoramiento de la forma en que

aprenden los estudiantes, aspectos que siempre el profesional de la educación debe tener en cuenta.

De ahí, que la clave de una buena experiencia en un aula es la planificación estructurada que el docente realice, aspecto que con nuestra humilde propuesta didáctica se ve reflejada en toda su estructura. Iniciando con diversas fases dentro de los aprendizajes estudiantiles, teniendo en cuenta el contexto en donde se desarrollan y las experiencias que estos tienen en clase.

Se debe hacer notar que con este trabajo se ha pretendido cambiar el esquema que hasta hoy perdura en personas del magisterio que no les agrada planificar detalladamente, más bien son transcritores de ejercicios de cualquier lugar y sin usar ninguna mediación didáctica

El desarrollo y aplicabilidad de esta propuesta didáctica podrá ser muy positiva, tanto en el proceso de aprendizaje como en la aceptación por parte de los alumnos, siendo claves el buen uso de recursos audiovisuales para el proceso de aprendizaje, lo que evidencia la necesidad de la inclusión de este tipo de metodologías, así como las TIC, en la elaboración del material necesario para el proceso de aprendizaje en el aula educativa. El éxito de la misma pasa por el docente, el estudiante y los medios que se utilicen. De aplicarse, no debe perderse este trío indisoluble para tener resultados favorables.

De todo esto concluimos que la educación con el devenir de los años ha evolucionado de tal forma que ha incorporado nuevas tendencias didácticas que le han permitido realizar la labor educativa de una forma más efectiva, dinámica y amena, aspecto que el docente debe tener en cuenta antes de enseñar contenidos matemáticos. Instamos a seguir proponiendo trabajos metodológicos de este tipo para que juntos mejoremos nuestra praxis magisterial.

8. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, I. (1 de Abril de 2013). *Las matemáticas esencia de la vida*. Obtenido de <http://goo.gl/ZQDHdg>

Bellei, C. (Enero de 2013). *Hacia una educación para todos*. Obtenido de <http://goo.gl/q52Xv1>

Carrillo, B. (16 de Marzo de 2009). *Dificultades matemáticas*. Obtenido de <http://goo.gl/wnn2Tb>

Clavijo, V. (2014). Historia de la factorización. Disponible en: <https://goo.gl/67kq5k>

De la Osa, A. (29 de Enero de 2014). *Smartic. Matemáticas a un click*. Obtenido de <http://goo.gl/jVSzuK>

El Nuevo Diario. (16 de Agosto de 2013). *El nuevo diario.com.ni*. Obtenido de <http://goo.gl/kj042K>

Flores, J. (2015). Unidades Didácticas: por una enseñanza asistida de las matemáticas. *Revista Universitaria del Caribe*. Managua, URACCAN.

Fernandez, C. I. (3 de Febrero de 2009). *SlideShare*. Obtenido de <http://goo.gl/ZH9IrO>

Figueroa, A. (10 de Agosto de 2008). *Congreso de investigación*. Obtenido de <http://goo.gl/5Fb6md>

García, J. C. (2014). Dinamización Matemática: Deducción geométrica de los productos notables en el espacio tridimensional como recurso didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iboamericana de Matemáticas*, 115 - 133.

Maliachi E. (2010). *Formación Docente, Modernización Educativa y Globalización*. México DF:UPN

McMeekin, R. W. (14 de Enero de 1998). *Estadísticas de la Educación en América Latina*. Obtenido de <http://goo.gl/UwhSka>

- MiFamilia. (2008). *Mifamilia*. Obtenido de <http://goo.gl/wIrhyD>
- MINED. (2011). *Programa de Estudio Educación Secundaria*. Managua, Nicaragua: Proyecto Pasen.
- MINED, M. d. (2019). *Matemática, noveno grado*. Managua, Nicaragua: MINED.
- Näslund-Hadley, E., & Arcia, G. (Septiembre de 2012). *Educación en Nicaragua*. Obtenido de <http://goo.gl/LnKyB0>
- Ochoa, J. A. (24 de Marzo de 2012). *Muevete por la Educación*. Obtenido de <http://goo.gl/ibxT9c>
- Pastrana, R. (2017). *Conceptos Matemáticos*. León: UNAN LEÓN.
- Rangel, K. (13 de Noviembre de 2010). *SlideShare*. Obtenido de <https://goo.gl/7UAhdU>
- Tunnerman, C. (2004). *La Problemática Actual de la Educación en Nicaragua*. Managua, Nicaragua: Servicios Gráficos TMC. Recuperado el 5 de Septiembre de 2016, de <http://goo.gl/AfaMkO>
- Van de Velde, H. (Febrero de 2016). *La educación en nuestra Nicaragua 2016*. Obtenido de <http://goo.gl/apKQ5B>

9. ANEXOS

9.1 Anexo 1. Propuesta didáctica

PROPUESTA DIDÁCTICA

“Juguemos al Cubo Factorizando”

N° y nombre de la unidad: I Factorización y productos Notables

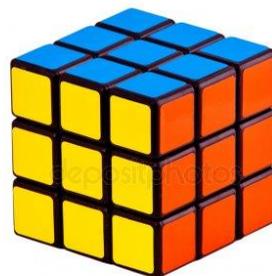
Tiempo propuesto: 90 minutos (2 sesiones) **Grado:** Noveno

Competencia de eje transversal: Identidad personal, social y emocional

Indicador de logro: Identifica los casos de factorización y los aplica en la solución de situaciones en diferentes contextos, con seguridad.

Objetivos	Contenidos	# de sesión	Actividades de enseñanza-aprendizaje	Proceso de evaluación	Materiales y recursos	Tiempo
<p>Fundamente los conceptos básicos y casos de factorización por medio de sus principales características matemáticas y geométricas.</p> <p>Comprende por medio de ejercicios sencillos el caso de factorización</p>	<p>Factorización: Suma y diferencia de cubos perfectos.</p>	1	<p>➤ Fase de comprensión</p> <p>-Se inicia la clase indicando la importancia del contenido y los objetivos de la misma. Se enlazan conocimientos previos con el contenido y se entabla un diálogo dirigido.</p> <p>-Introducir a los estudiantes del grado en el tema de los métodos de factorización, fijando conceptos a través del diálogo dirigido.</p> <p>- El docente lleva el siguiente material manipulable y les pregunta a los estudiantes:</p>	<p>La evaluación tendrá un carácter formativo, regulador y orientador de la actividad educativa. Se dividirá en esta sesión en:</p> <p>Verbalización del estudiante.</p>	<p>* Materiales manipulables.</p> <p>* Pizarra.</p> <p>* Marcadores.</p> <p>* Libro de texto.</p>	45 minutos

de suma y diferencia de cubos perfectos.



En debate dirigido responda:

¿Cómo se llama esta figura geométrica?

¿Qué característica tiene?

¿Cuánto mide cada lado, si cada cuadradito mide 2 cm?

¿Calcula el área de cada lado del cubo, y de todos los lados?

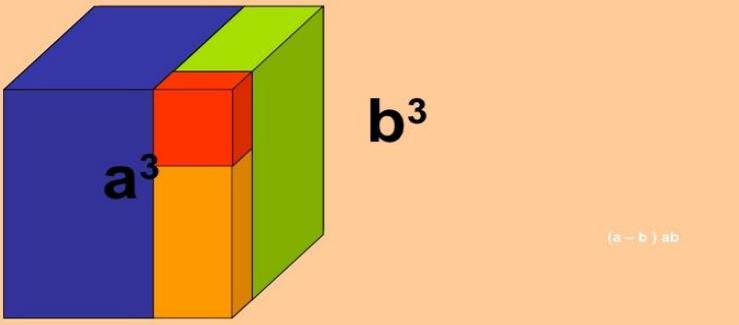
¿Qué relación existe entre esta figura y el caso de factorización que se estudiará hoy? Ofrezca conclusiones.

-Finalizar con una lluvia de ideas en torno a la relación existente entre factorización y geometría.

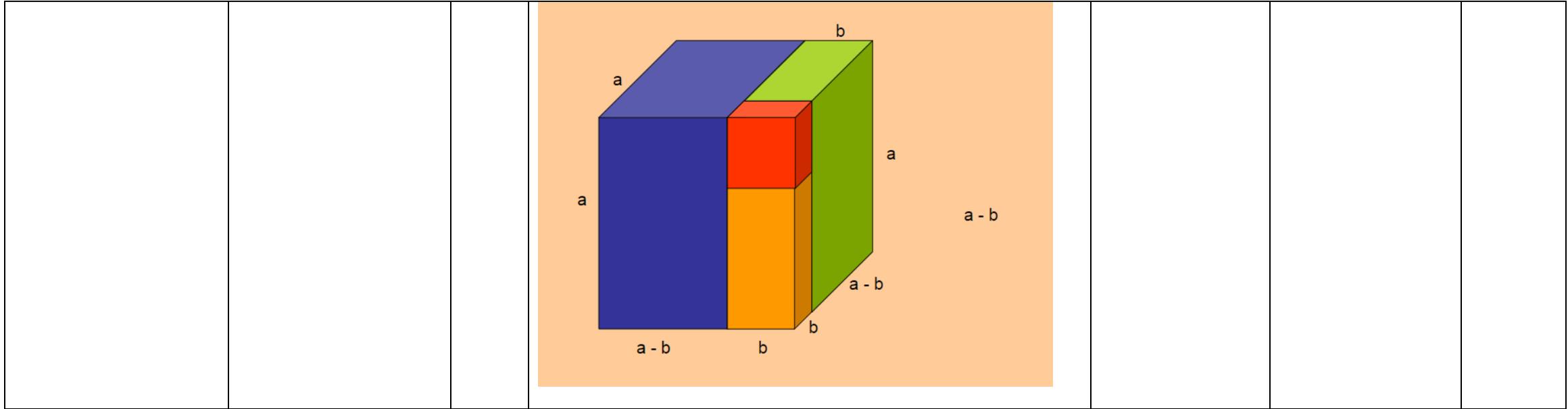
-Analice los siguientes casos:

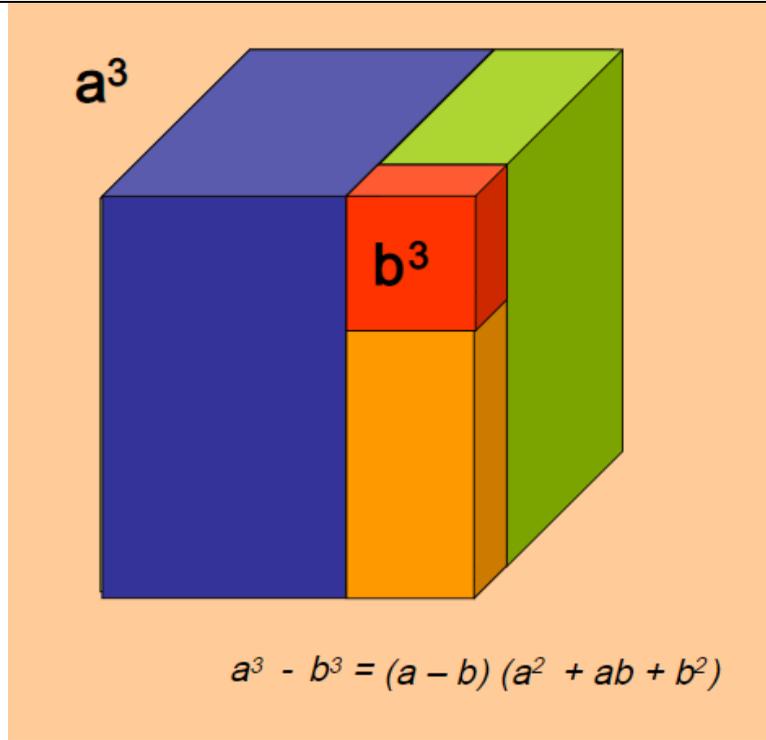
* Sacar la raíz cúbica de las siguientes expresiones:

			<p>a) x^3 b) 27 c) $64x^6$ d) $5x$</p> <p>Ahora responda:</p> <p>-¿A cuáles les pudo sacar raíz cúbica exacta?</p> <p>-¿A cuáles no?</p> <p>-¿Por qué sucede eso?, argumente.</p> <p>Analice en consenso, que no todos los números o expresiones les podemos sacar raíz cúbica exacta. A los que sí se les puede sacar se les llama cubos perfectos.</p> <p>-A continuación se presenta una lámina creada por el docente:</p>	<p>Respeto y comunicación reflejada en el trabajo grupal</p> <p>Respuestas en el cuaderno del estudiante.</p>		
--	--	--	---	---	--	--

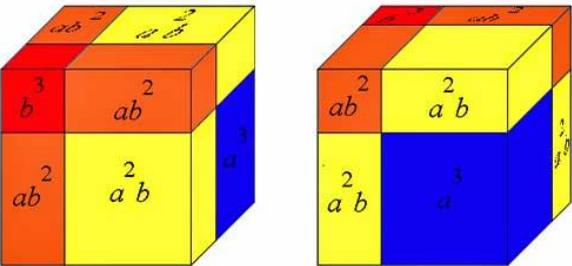
			 <p>$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$</p>	<p>Comentarios ofrecidos en las conclusiones.</p>		
--	--	--	---	--	--	--

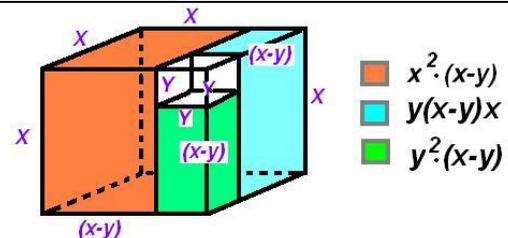
- Se explica la relación que existe entre la diferencia de cubos con geometría.





- Se resume con la siguiente lámina:





$$x^3 - y^3 = x^2(x - y) + xy(x - y) + y^2(x - y)$$

factorando

$$x^3 - y^3 = (x - y) \cdot (x^2 + xy + y^2)$$

- Se descubre con los estudiantes que las reglas para factorizar sumas y diferencias de cubos son:
 - ✓ La factorización de una suma de cubos es el producto de un binomio por un trinomio, donde el binomio es la suma de las raíces cúbicas de los términos cúbicos y el trinomio es el cuadrado de la primera raíz cúbica, menos el producto de ambas raíces cúbicas, más el cuadrado de la segunda raíz cúbica.
 - ✓ La factorización de una diferencia de cubos es el producto de un binomio por un trinomio, donde el binomio es la diferencia de las raíces cúbicas de los términos cúbicos y el trinomio es el cuadrado de la primera raíz cúbica, más el producto de ambas raíces cúbicas, más el cuadrado de la segunda raíz cúbica.

Se confecciona los siguientes modelos:

Suma de cubos perfectos.

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

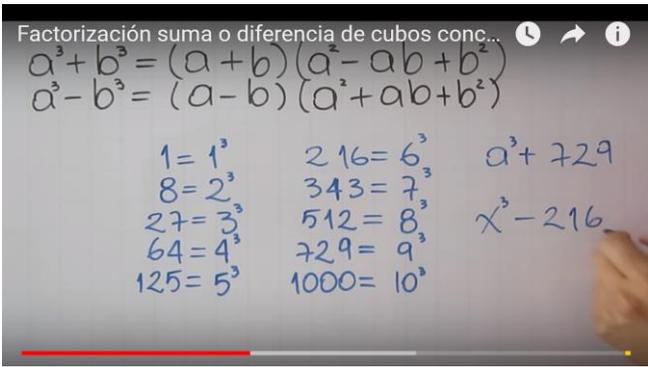
$$\begin{array}{cc} \sqrt[3]{\downarrow} & \sqrt[3]{\downarrow} \\ a & b \end{array}$$

DIFERENCIA DE CUBOS PERFECTOS

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

-Se propone factorizar inicialmente dos ejercicios que aparecen en su libro de texto:

- a) $x^3 - 8$
- b) $x^3 + 27$
- c) $64x^3 - y^3$
- d) $125z^3 + m^3$

			-Se ofrecen conclusiones de la regla y se presenta como aspecto indispensable al factorizar sumas o diferencias de cubos perfectos.			
Compruebe a través de la resolución de ejercicios lo aprendido sobre sumas y diferencias de cubos perfectos.	Factorización: Suma y diferencia de cubos perfectos.	2	<p>➤ Fase de adquisición y fijación: Recuerda y debate el contenido anterior por medio de estos ejercicios:</p> <p>a) $x^6 - 27$ b) $m^3 + 1$</p> <p>-Comente la regla y la forma de determinar las diferencias entre las mismas.</p> <p>Utilizando el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=1gZx3M8EqN8</p> <p>Refuerce los conocimientos de los alumnos sobre la forma de factorizar sumas o diferencias de cubos perfectos.</p> 	Por su carácter formador, la evaluación será considerada un componente del proceso educativo que promueve el aprendizaje en la estrategia aula invertida. Se dividirá en:	* TV plasma o data show. *celular o Tablet * Internet. * YouTube. *Libro de texto.	45 minutos

